

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of Helmuth GABL

Serial No.

Examiner:

Filing Date:

Group Art Unit:

For: **PROCESS AND DEVICE FOR BEATING PULPS BETWEEN TWO BEATING SURFACES**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

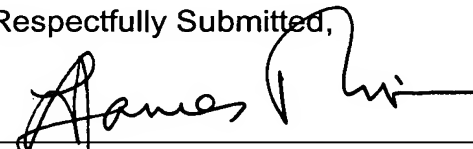
Sir:

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Applicant for the accompanying U.S. patent application hereby claims priority under the Paris Convention from Application No. A 477/2003 filed 26 March 2003 in Austria. A certified copy of the priority application is enclosed.

Respectfully Submitted,

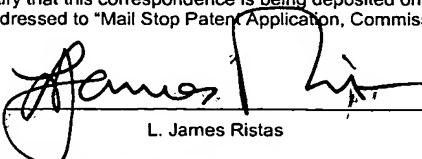
By:

  
L. James Ristas  
Registration No. 28,663  
Alix, Yale & Ristas, LLP  
Attorney for Applicant

Date: March 24, 2004  
750 Main Street  
Hartford, CT 06103-2721  
(860) 527-9211  
Our Ref: ANDPAT/186/US

I hereby certify that this correspondence is being deposited on the date below with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to "Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450."

Signature:

  
L. James Ristas

Reg. No.: 28,663

Date: March 24, 2004





## ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigeühr € 19,00

Gebührenfrei

gem. § 14, TP 1. Abs. 3

Geb. Ges. 1957 idgF.

Aktenzeichen **A 477/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Andritz AG  
in A-8045 Graz, Stattegger Straße 18  
(Steiermark),**

am **26. März 2003** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren und Vorrichtung zur Mahlung von Faserstoffen",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Dipl.Ing.Dr. Helmuth GABL in Graz (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 29. Jänner 2004

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



# AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(73)	Patentinhaber: <i>Andritz AG</i> <i>Graz (AT)</i>
(54)	Titel: <i>Verfahren und Vorrichtung zur Mahlung von Faserstoffen</i>
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von <i>GM</i> /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): <i>A</i> /
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder: <i>GABL Helmuth, Dipl.Ing.Dr.</i> <i>Graz (AT)</i>

, A

(45) **Ausgabetag:**

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mahlung von Faserstoffen zwischen zwei Mahloberflächen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

- Die bestmögliche Festigkeitsnutzung von Faserstoffen aller Art (Holzfaserstoffen, Einjahrespflanzen, tierischen etc.) erlaubt eine kostengünstigere Produktion von Papieren, Leder usw. Um dieses Potential nutzen zu können müssen die Faserstoffe mittels einer sogenannten Mahlung behandelt werden, damit die Bindungseigenschaften der Fasern durch geeignete Maßnahmen zum Tragen kommen.
- 10 Dieser Vorgang wurde traditionell in sogenannten „Holländern“, großen zylindrischen, diskontinuierlichen Maschinen durchgeführt. Aufgrund mangelnder Durchsatzleistung und hohem spezifischen Energieverbrauch wurden diese Maschinen durch kontinuierlich arbeitende Refiner ersetzt.
- 15 Zur Zeit werden Refiner in der Bauform der (Doppel-) Scheibe, Kegel oder des Zylinders ausgeführt. Nachteile der bisherigen Scheiben-, Kegel- oder Zylindertypen sind die relative Geschwindigkeit entlang der Mahlzone, die eine relativ hohe „Leerlaufleistung“ – je nach Mahltyp erfordert. Bei besonders niedrigen Durchsätzen können wiederum je nach Typ Probleme mit der Zentrierung des Rotors in Anstellrichtung auftreten.
- 20 Ein weiterer bedeutender Nachteil z.B. beim Kegelrefiner ist die schlechte Pumpwirkung, da die Zentrifugalkraft nicht in Stoffflussrichtung wirkt. Daraus folgen Durchsatzprobleme und in weiterer Folge die Notwendigkeit die Nuten zu vergrößern, was eine Verringerung der Kantenlänge bewirkt. Als weitere Nachteile können die hohen auftretenden Kräfte und die
- 25 relative Verschiebung der Messer beim Anstellen zueinander, die Notwendigkeit einer robusten Bauweise aufgrund der auftretenden Lagerkräfte und der schwierige Garniturwechsel gesehen werden.
- Durch einen Zylinderrefiner werden viele dieser Nachteile zwar vermieden, doch sind bei einem gewöhnlichen Zylinderrefiner, ähnlich wie beim
- 30 Kegelrefiner Durchsatzprobleme zu erwarten. Dies kann durch die Verwendung eines Feeds mit integriertem Druckaufbau vermieden werden.

5 Trotz deutlicher Absenkung des Leerlaufenergieverbrauches beim Zylinderrefiner – ca. 40 bis 50% geringer- werden im Vergleich zum Gesamtenergieeintrag die in den Faserstoffen gespeicherte Festigkeits-  
 5 herstellung genutzt.

Bei der bisher eingesetzten konventionellen Mahlung von Faserstoffen treten zusätzliche z.B. bei der Papiererzeugung unerwünschte Erscheinungen – wie starker Anstieg des Entwässerungswiderstandes, (SRE Erhöhung, Verlust an optischen Eigenschaften etc. ) auf. Dies  
 10 reduziert die Produktionskapazität einerseits, andererseits werden hierdurch deutlich höhere Energieeinträge zur Entwässerung der Faserbahnen wie auch höhere Trockenleistungen erforderlich.

Bei der konventionellen Mahlung werden die Faserstoffe mittels Pumpe im Niederkonsistenzbereich ( $< 10\%$ ) oder mittels Schneckenförderung, Verdrängerpumpen oder MC Pumpen im Mittel- und Hochkonsistenzbereich ( $10\% > k > 35\%$ ) zwischen schnell rotierenden Mahlkörpern bestehend aus Rotoren und Statoren mit Differenzgeschwindigkeiten von ca.  $v = 15$  bis  $70$  m/s gebracht. Die Oberflächenaufrauung und Quetschung des Fasergutes erfordert diese hohen Differenzgeschwindigkeiten bei  
 20 gleichzeitiger Pressung des Faserstoffes. Der Großteil der eingebrachten Energie verliert sich in Reibungswärme. Literaturangaben zufolge werden nur ca. 3 bis 10% der eingesetzten Energie zur Faserbehandlung verwendet.

25 Die vorliegende Erfindung soll die obigen Nachteile verringern bzw. vermeiden.

Sie ist daher dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzgeschwindigkeit der Mahloberflächen im Bereich von  $-3$  m/s und  $+12$  m/s liegt, wobei vorteilhaft die Differenzgeschwindigkeit nahezu Null ist. Dadurch lässt sich ein hoher wirtschaftlicher Vorteil durch Reduktion der Leerlaufleistung um  
 30 bis ca. 90% erzielen. Die niedrige Differenzgeschwindigkeit erlaubt zudem eine gezielte Einbringung von Druckkräften auf die Einzelfaser oder den

Faserverbund wodurch eine Quetschmahlung erzielt wird. Die großen technologischen Vorteile einer Quetschmahlung wurden zwar schon mit dem Einsatz der ersten Mahlstampfanlagen genutzt, konnten aber nie industriell in kontinuierlichen Prozessstufen eingebunden werden.

- 5 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstoff in Form einer Zellstoff - Bahn der Mahlung zugeführt wird. Dieser hat den Vorteil, dass sehr hohe Kapazitäten in einem sehr gleichmäßigen Prozessschritt bereits am Ende des Zellstoffherstell-
- 10 prozesses einerseits kostengünstig und technologisch gezielt vorge-mahlen werden können. Dies erlaubt bei der Weiterverarbeitung des Faserstoffes in herkömmlichen Stoffaufbereitungsanlagen eine deutliche Reduktion des notwendigen Mahlaufwandes. Erweiterungen der Mahl-
- anlagen oder auch Verbesserungen der Mahlanlagen zur Erzielung höherer Festigkeiten können damit wegfallen.

- 15 Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung werden zwei oder mehrere Mahlungen hintereinander durchgeführt. Der Vorteil einer seriellen Schaltung ist in einer erhöhten Nutzung des vorhandenen Faserfestigkeitspotentials zu sehen.

- Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass der Faserstoff gleichmäßig über die Mahlzone verteilt wird. Die große geschaffene Oberfläche gepaart mit einer großen Gleichmäßigkeit der Faserverteilung sowohl in Bahnquer- und Längs- und Z-Richtung führt zu einer hohen Fasertrefferwahrscheinlichkeit mit dem Vorteil einer gleich-mäßigen Faserbehandlung unter Nutzung des Festigkeitspotentials mög-
- 25 lichst vieler Einzelfasern, d.h. das Gesamtfestigkeitsniveau kann besonders weitgehend genutzt werden.

- Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der Faserstoff direkt aus einer Eindickmaschine der Mahlmaschine zugeführt. Die technisch wirtschaftlichen Vorteile sind ähnlich den bereits erwähnten.
- 30 Hinzu kommt, dass die Investitionen durch den Wegfall von großen



Bütten, Rohrleitungen, Pumpen, Mess- und Regeltechnik verringert wird und daher der Prozess einfacher gestaltet werden kann.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass als Mahlkörper Walzen  
5 vorgesehen sind. Der Vorteil liegt in einem kontinuierlichem Betrieb.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen mit gleicher Geschwindigkeit angetrieben werden/die gleiche Drehzahl aufweisen. Der Vorteil liegt in einem sehr geringen Aufwand für Reibungskraft bei intensiver Einbringung von  
10 Presskräften. Die geringe Reibkraft ausgelöst durch die beinahe nicht vorhandene Relativgeschwindigkeit reduziert den Energiebedarf für Bahntransport und Quetschmahlung auf beinahe null.

Gemäß einer günstigen Weiterbildung der Erfindung sind Walzenpaare mit breitem Mahlspace vorgesehen, wobei die Walze(n) zur Erzeugung des  
15 breiten Mahlspace eine Schuhunterstützung oder eine Balkenunterstützung aufweisen können. Durch die breite Mahlspaceausführung können die Kräfte einerseits schonender eingreifen bei gleichzeitiger Verlängerung der Verweilzeit. Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen Stachel aufweisen. Die  
20 Stachel erhöhen die „ Garnituroberfläche“ und ermöglichen eine bessere Durchdringung und Behandlung des Fasergutes.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen Riefen oder Rillen aufweisen, wobei die Riefen oder Rillen in Umfangsrichtung oder in einem Winkel zur Walzenachse verlaufen können. Die Erhöhung der Walzenoberfläche mittels Riefen, Rillen  
25 etc. bringt den Vorteil, dass die Anzahl der behandelten Einzelfasern vergrößert wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Riefen oder Rillen ineinander greifen. Wird aufgrund der Formgestaltung ein Ineinandergreifen möglich – Formschluss – besteht keine  
30 Differenzgeschwindigkeit. Der gesamte Energieaufwand wird reduziert

- möglichem Anstieg des Entwässerungsgrades.  
Gemäß einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung sind die Riefen oder  
5 Rillen trapezartig ausgeführt.  
Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann der Boden  
der Riefen oder Rillen Entwässerungsvertiefungen aufweisen. Restwasser  
– z.B. bei niedrigen Einlaufstoffdichten entweicht in die Riefen etc.- und  
kann aus den Riefen, Rillen etc. abgesaugt, geschleudert werden. Dies  
10 hat den Vorteil, dass in der Mahlzone höhere Feststoffkonzentrationen  
auftreten. Je nach Prozessführung kann eine notwendige Prozessstufe  
entfallen, oder höhere Endtrockengehalte erzielt werden. Damit kann der  
Energiebedarf für eine nachfolgende Eindickungsstufe oder thermische  
Trocknung reduziert werden.  
15 Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet,  
dass die Walzen einen Antrieb aufweisen.  
Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Stoff-  
zuführung mittels einer eigenen Bahnführung bis unmittelbar vor die Mahl-  
zone, wodurch auf Voraggregate verzichtet werden kann. Der Vorteil liegt  
20 in einer Reduktion der Investitionskosten und des Platzbedarfes.  
Vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der Faserstoff direkt aus einer Eindick-  
maschine der Mahlmaschine zugeführt wird, da hierbei auf eine zusätz-  
liche Maschine für eine gleichmäßige bahnförmige Verteilung des Faser-  
guts verzichtet werden kann.  
25 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben,  
wobei Fig. 1 eine schematische Darstellung der Erfindung, Fig. 2 eine  
schematische Seitenansicht einer Variante der Erfindung, Fig. 3 eine  
schematische Seitenansicht einer weiteren Variante der Erfindung, und  
Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer nächsten Variante der  
30 Erfindung darstellt.

- Walzengeschwindigkeit, Walzenspaltlänge, Walzenabstand, Differenzgeschwindigkeit, Anpressdruck, Oberflächenstruktur und Materialbeschaffenheit bestimmen die Einwirkzeit auf das Mahlgut. Die in den Bildern dargestellten Maschinen wirken ähnlich einem Presskonzept an
- 5 einer Papiermaschine. Auch für die Mahlanwendung kann das Basisprinzip eines sogenannten "Extended Refining's " bzw. Extended Retention Refinings (ERR) eingesetzt werden, wodurch sich die Einwirkzeit / Mahlzeit um ein Vielfaches erhöhen lässt.
- 10 Zur Erhöhung der Mahlwirkung können ein oder mehrere Walzen (Walzenspalte) in Serie angeordnet werden. Diese dargestellten Anordnungen gelten sowohl für die Nieder- als auch Hochkonsistenzmahlung.
- 15 Zur Erzeugung eines breiten Mahlspaltes eignet sich neben großen Walzendurchmessern, jegliche Art von Schuh- oder Balkenunterstützung. Von diesen Breitnips können mehrere in Serie und in kurzen Abständen folgen. Auch diese Walzen können zur Verbesserung und Erhöhung der Mahlgleichmäßigkeit eine flexible, pneumatisch, hydraulisch gelagerte Unterkonstruktion verwenden. Der Tragschuh kann mit Stützkörpern geführt werden, die zur Gleitunterstützung Schmieröffnungen wie
- 20 Bohrungen, eingesetzte Sintermetalle für den Durchtritt des Schmiermittels (Wasser, Luft, Öl etc. ) besitzen.
- 25 Von wesentlicher Bedeutung bei der neuartigen Behandlung von Faserstoffen zur Erhöhung der Festigkeitseigenschaften durch Nutzung des in den Fasern vorhandenen Potentials ist die Gestaltung der Walzenoberfläche. Diese kann von ein- oder zweiseitig glatt, mit Stacheln, bis hin mit wellenartigen Riefen versehen ausgeführt werden. Diese Riefen, Rinnen können in Umfangsrichtung (siehe Abb.) oder in einem Winkel bis quer zur Walzenachsenrichtung verlaufen.
- 30 Die Walzen haben Umfangsriefen die ineinander greifen. Die Tiefen der Riefen wird entsprechend der Faserstoffart, der Bahnvliesdicke und dem Feststoffgehalt gewählt. Vorteilhaft sind trapezartige Vertiefungen mit

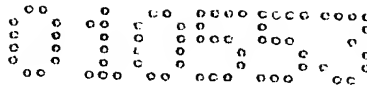
einer Nuttiefe von 1 bis 25 mm. Der Nutgrund kann mit Entwässerungsvertiefungen – z.B. zusätzlichen Bohrungen zur Wasserabführung ähnlich einem Saugwalzenprinzip in einer Pressenpartie einer Papiermaschine versehen sein.

- 5 Die Nuten können in den Walzenkörper gefräst, geschliffen, geätzt, erodiert oder aber erhaben erzeugt werden. Eine einfache erhabene Nutgestaltung, welche aufgrund der gewählten Drahtform unterschiedliche Geometrien zulässt, kann mittels Wicklung erfolgen.  
Anstelle einer zweiten Anpresswalze kann ein mitlaufendes Draht-,  
10 Gummi- etc. – Geflecht den Walzenkörper umschließen und mittels zusätzlicher Anpressung für eine langzeitige Quetschung sorgen. Für höchste Faserquetschung werden aufgrund des geringen Anpressdruckes vornehmlich Walzen mit kleineren Durchmessern Verwendung finden.  
Die Walzenumfangsgeschwindigkeit – bzw. eine eventuell eingestellte  
15 Differenzgeschwindigkeit – richtet sich unter anderem auch nach der Walzenoberfläche.

Zur Einstellung der Geschwindigkeiten – eventueller kleiner Differenzgeschwindigkeiten – werden die Walzen angetrieben.

- 20 Von großem Vorteil erweisen sich Walzen, die Nuten und Erhöhungen in einem regelmäßigen Abstand in Umfangsrichtung aufweisen, ähnlich den Riffelwalzen bei der Wellenherstellung.  
Diese Riefen verlaufen parallel oder in einem Winkel von 0° bis zu 45° zur Walzenachse (Schrägverzahnung): Sie können in Umfangsrichtung unter-  
25 brochen sein, was speziell bei niedrigen Stoffkonzentrationen eine kurzfristige und leichte Entwässerung ermöglicht. Damit wird die Mahlung begünstigt.

- 30 Die Flankengestaltung der Riefen kann wiederum kleine sogenannte Unterriefen aufweisen.



Da die Mahlbehandlung auf Basis einer intensiven Quetschung erfolgt, eignen sich auch Mahlkörpergrundstrukturen ähnlich von Lochwalzen. Bei einer mit Löchern versehenen Oberflächenstruktur erfolgt ein zusätzlicher Entwässerungsvorgang während des Mahlvorganges. Die Löcher  
5 können unter anderem als Blindbohrungen ausgeführt werden.

Weitere Varianten sind Oberflächenausführungen, wie diese derzeit bei Mahlmaschinen verwendet werden. In diesem Falle, da kein Ineinandergreifen der Mahlkörper stattfindet, können die Walzen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten betrieben werden.  
10

Die Oberflächen selbst werden aus sehr hartem Material gefertigt um lange Standzeiten zu erhalten.

Die Mahlelemente auf dem Walzenkörper können in Segmenten angebracht werden oder auch einzelne und einschiebbare Elemente sein, die  
15 aus hochwertigen Stählen gefertigt werden.

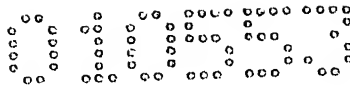
Aus Verschleißgründen werden sich Stahllegierungen wie derzeit bei Refinern eingesetzt, eignen. Alle Materialien können zusätzlich oberflächenlegiert werden.

Für besondere Einsatzfälle können unterschiedliche Materialien für die Anpresswalzen in Kombination verwendet werden.  
20

Die Verwendung von Materialien mit unterschiedlichem Härtegrad oder Material erlaubt eine Vergrößerung der Mahlzone, welches wiederum die angestrebte Quetschmahlung begünstigt.

Die Leerlaufantriebsleistung sinkt bei diesem Maschinenkonzept auf ca.  
25 3 - 5% herkömmlicher Mahlanlagen, der Gesamtenergiebedarf zur Erzielung gleicher Festigkeiten auf unter 50%. Zudem bleiben Opazität und andere optische Eigenschaften im Vergleich zur herkömmlichen Mahlung besser erhalten.

Die Kapazität dieser Bahnmahlanlagen ist eine Funktion der Arbeitsbreite und der flächenbezogenen Masse der vorangestellten Verteilmaschine.  
30 Die Arbeitsbreiten der Mahlmaschinen lassen sich einfach einer



bestimmten Produktion, durch Veränderung der Stoffverteilung anpassen.

- Die in den Mahlspace eingeführte, unbehandelte Bahn weist in den meisten Fällen ein Gewicht von 100 bis 1500 g/m<sup>2</sup> auf. Dies gilt sowohl für
- 5 LC- (Niederkonsistenz-) als auch MC- (Mittekonsistenz-) und HC- (Hochkonsistenz-) Mahlungen. Höhere und niedrige Massen können je nach Rohstoff angepasst werden.

- Grundsätzlich sind zwei Maschinentypen in Bezug auf die Konsistenz
- 10 möglich.

- Bei einem Feed im Niederkonsistenzbereich erfolgt die Stoffzuführung zur Mahlzone mittels einer eigenen Bahnführung, welche bis unmittelbar vor die Mahlzone reicht. Ziel ist eine gleichmäßige Verteilung des Mahlgutes
- 15 in die Mahlzone zu erhalten. Der Stoff wird hierbei nicht eingedickt, - könnte aber auf ein höheres Stoffdichteniveau gebracht werden-, sondern nur gleichmäßig über die Mahlzone verteilt.

- Vorteilhafterweise wird z.B. bei der Mahlung von Altpapieren die Mahlung direkt nach einer Eindickmaschine durchgeführt. Das zu behandelnde
- 20 Fasergut kann direkt aus der Eindickmaschine der Mahlmaschine zugeführt werden. Dies gilt insbesondere bei der Stoffbehandlung mit höheren Konsistenzen.

- Sobald höhere Konsistenzen aufgrund der bereits verbesserten initialen
- 25 Bahnfestigkeit eine freie Bahnführung erlauben, wird bei dieser Art von Mahlbehandlung von Hochkonsistenzmahlung gesprochen. Der Konsistenzbereich kann sehr weit variieren (vorteilhafterweise 25% bis 65 % Trockengehalt - Begrenzung nur durch mechanische Entwässerbarkeit), und ist im Wesentlichen vom Rohstoff, der flächenbezogenen
- 30 Masse der Faserbahn und seiner Vorbehandlung abhängig. Hardwood,

Recycled Grades verlangen eine höhere Konsistenz als Softwood - Faserstoffe.

Der Faserstoff wird wie im Falle der Niederkonsistenzmahlung durch einen Spalt geführt und in diesem durch gezieltes Anpressen der Walzen und  
5 Steuerung der Walzengeschwindigkeiten vornehmlich gequetscht. Hierbei wird die innere und äußere Oberfläche vergrößert und bindingsaktiviert.

Auch bei dieser Methode ist wesentlich, dass die Mahlzone gleichmäßig gefüllt ist, sodass das Fasermaterial die gleiche Behandlung über die Bahnbreite erhält.

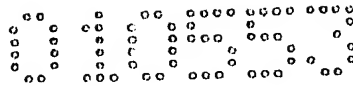
10 Die Walzenoberflächen sind ähnlich wie im Fall der Niederkonsistenzmahlung geprägt, gerieft, mit Stacheln versehen, können ein Nut – Wellenprofil – ähnlich der Wellenherstellung von Wellpappe, etc. aufweisen.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung gemäß der Erfindung. Die Mahlanlage 1 besteht hier aus einer Walze 2 und einer Walze 3, die mittels  
15 Motor 4 bzw. 5 angetrieben sind. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb mit gleicher Geschwindigkeit, sodass das Mahlgut, hier in Form einer Bahn 6, nur Press- aber keinen Scherkräften unterworfen wird.

In Fig. 2 ist eine Variante der Erfindung in Seitenansicht dargestellt. Die  
20 Walzen 2 und 3 der Mahlanlage 1 sind hier mit Stacheln dargestellt, es können jedoch ebenfalls entsprechende Rillen oder Riefen vorgesehen sein. Beide Walzen werden gegeneinander gepresst. Der ungemahlene Faserstoff wird mittels geeigneter Bänder 8 bzw. 9 unmittelbar vor den Mahlspace 7 zwischen den Walzen 2 und 3 eingebracht und gleichmäßig  
25 über die Mahlzone verteilt.

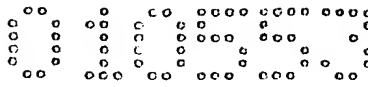
Fig. 3 zeigt eine Anlage analog Fig. 2. Es sind hier jedoch zwei Mahlvorrichtungen 1, 1' mit Mahlwalzen 2, 3 bzw. 2', 3' hintereinander angeordnet.

Fig. 4 zeigt eine Ausführung mit einer sogenannten zentralen Mahlwalze  
30 10, die die Kräfte der beiden anderen Walzen 11, 12 aufzunehmen hat. Der Vorteil einer derartigen Anordnung ist eine kompakte Bauweise. Bei



dieser Konfiguration können alle Walzen mit derselben Oberflächen-  
geschwindigkeit betrieben werden. Je nach Qualitätsanforderung können  
aber die beiden äußeren Walzen auf die Fertigstoffqualität hin angepresst,  
oberflächenbestückt und / oder mit verschiedenen Relativgeschwindig-  
5 keiten betrieben werden.





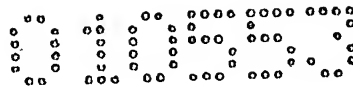
## Patentansprüche

1. Verfahren zur Mahlung von Faserstoffen zwischen zwei Mahloberflächen, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzgeschwindigkeit der Mahloberflächen im Bereich von  $-5 \text{ m/s}$  und  $+12 \text{ m/s}$  liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzgeschwindigkeit nahezu Null ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstoff in Form einer Bahn der Mahlung zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Mahlungen hintereinander durchgeführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstoff gleichmäßig über die Mahlzone verteilt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstoff direkt aus einer Eindickmaschine der Mahlmaschine zugeführt wird.
7. Vorrichtung zur Mahlung von Faserstoffen zwischen zwei Mahloberflächen, dadurch gekennzeichnet, dass als Mahlkörper Walzen (2,3,2',3',10,11,12) vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (2,3,2',3') mit gleicher Geschwindigkeit angetrieben werden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (2,3,2',3',10,11,12) mit gleicher Oberflächengeschwindigkeit betrieben werden.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (2,3,2',3',10,11,12) mit gleicher Oberflächengeschwindigkeit betrieben werden jedoch unterschiedliche Drehzahlen aufweisen

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Walzenpaare (2,3 bzw. 2',3') mit breitem Mahlspalt vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die  
5 Walze(n) zur Erzeugung des breiten Mahlspaltes eine Schuhunterstützung aufweist bzw. aufweisen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze(n) zur Erzeugung des breiten Mahlspaltes eine Balkenunterstützung aufweist bzw. aufweisen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (2,3,2',3',10,11,12) Stachel aufweisen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen (2,3,2',3',10,11,12) Riefen oder Rillen aufweisen.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die  
15 Riefen oder Rillen in Umfangsrichtung verlaufen.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Riefen oder Rillen in einem Winkel zur Walzenachse verlaufen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Riefen oder Rillen ineinander greifen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Riefen oder Rillen trapezartig ausgeführt sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden der Riefen oder Rillen Entwässerungsvertiefungen aufweist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzenoberfläche eine festgelegte Rauigkeit aufweist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoffzuführung mittels einer eigenen Bahnführung (8, 9) bis unmittelbar vor die Mahlzone (7) erfolgt.
- 30

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstoff direkt aus einer Eindickmaschine der Mahlmaschine zugeführt wird.



## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mahlung von Faserstoffen zwischen zwei Mahloberflächen. Es ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzgeschwindigkeit der Mahloberflächen im Bereich von  $-5$  m/s und  $+12$  m/s liegt, wobei die Differenzgeschwindigkeit vorteilhafterweise nahezu Null ist. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Bei dieser sind erfindungsgemäß als Mahlkörper Walzen 2,3,2',3',10,11,12 vorgesehen. Die Oberflächengestaltung weist eine gewählte Oberflächenstruktur auf.

10 (Fig. 1)

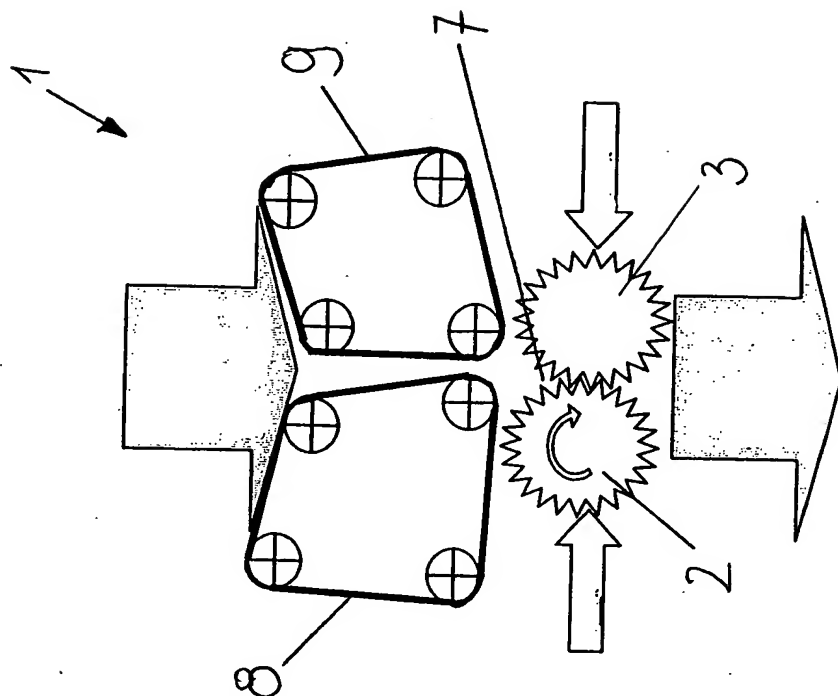


Fig. 2

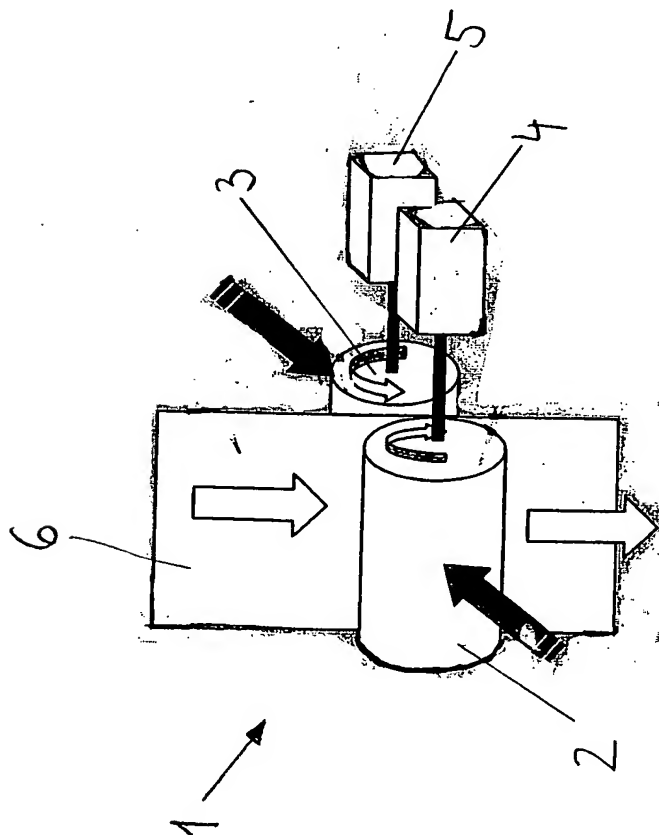


Fig. 1

Fig. 4

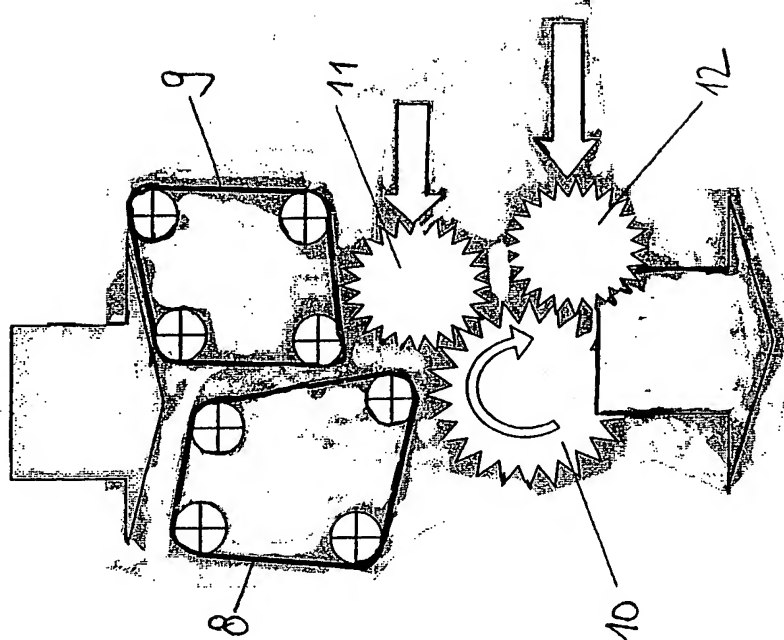


Fig. 3

